

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

16.07.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 7月16日

出願番号  
Application Number: 特願2003-275189  
[ST. 10/C]: [JP2003-275189]

出願人  
Applicant(s): 日野自動車株式会社  
三共ラヂエーター株式会社

REC'D	10 SEP 2004
WIPO	PCT

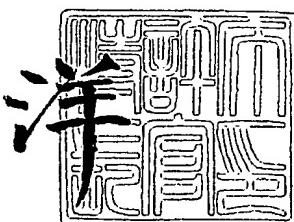
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川洋



**【書類名】** 特許願  
**【整理番号】** 0300200  
**【提出日】** 平成15年 7月16日  
**【あて先】** 特許庁長官 殿  
**【国際特許分類】**  
 F02M 25/07  
 F28D 7/16  
 F28F 9/013

**【発明者】**  
**【住所又は居所】** 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社内  
**【氏名】** 杉原 啓之

**【発明者】**  
**【住所又は居所】** 東京都日野市日野台3丁目1番地1 日野自動車株式会社内  
**【氏名】** 辻田 誠

**【発明者】**  
**【住所又は居所】** 東京都八王子市大和田町6丁目3番28号 三共ラヂエーター株  
**【氏名】** 山下 洋二

**【特許出願人】**  
**【識別番号】** 000005463  
**【氏名又は名称】** 日野自動車株式会社

**【特許出願人】**  
**【識別番号】** 594171230  
**【氏名又は名称】** 三共ラヂエーター株式会社

**【代理人】**  
**【識別番号】** 100062236  
**【弁理士】**  
**【氏名又は名称】** 山田 恒光  
**【電話番号】** 03-3256-5981

**【選任した代理人】**  
**【識別番号】** 100083057  
**【弁理士】**  
**【氏名又は名称】** 大塚 誠一  
**【電話番号】** 03-3256-5981

**【手数料の表示】**  
**【予納台帳番号】** 006150  
**【納付金額】** 21,000円

**【提出物件の目録】**  
**【物件名】** 特許請求の範囲 1  
**【物件名】** 明細書 1  
**【物件名】** 図面 1  
**【物件名】** 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

チューブと、該チューブを包囲するシェルとを備え、該シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内に排気ガスを通して該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクラーであって、前記シェル内に複数の貫通孔を備えた中間支持板を配設し且つ互いに隣接するチューブの複数本を同じ貫通孔にまとめて貫通固定せしめ、前記中間支持板の同じ貫通孔に固定された各チューブの相互間に冷却水が自由に流通し得るよう冷却水通路を確保したことを特徴とするEGRクラー。

【書類名】明細書

【発明の名称】EGRクーラ

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジンの排気ガスを再循環して窒素酸化物の発生を低減させるEGR装置に付属されて再循環用排気ガスを冷却するEGRクーラに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より自動車等のエンジンの排気ガスの一部をエンジンに再循環して窒素酸化物の発生を低減させるEGR装置が知られているが、このようなEGR装置では、エンジンに再循環する排気ガスを冷却すると、該排気ガスの温度が下がり且つその容積が小さくなることによって、エンジンの出力を余り低下させずに燃焼温度を低下して効果的に窒素酸化物の発生を低減させることができる為、エンジンに排気ガスを再循環するラインの途中に、排気ガスを冷却するEGRクーラを装備したものがある。

【0003】

図6は前記EGRクーラの一例を示す断面図であって、図中1は円筒状に形成されたシェルを示し、該シェル1の軸心方向両端には、シェル1の端面を閉塞するようプレート2, 2が固着されていて、該各プレート2, 2には、多数のチューブ3の両端が貫通状態で固着されており、これら多数のチューブ3はシェル1の内部を軸心方向に延びている。

【0004】

そして、シェル1の一方の端部近傍には冷却水入口管4が取り付けられ、シェル1の他方の端部近傍には冷却水出口管5が取り付けられており、冷却水9が冷却水入口管4からシェル1の内部に供給されてチューブ3の外側を流れ、冷却水出口管5からシェル1の外部に排出されるようになっている。

【0005】

更に、各プレート2, 2の反シェル1側には、椀状に形成されたボンネット6, 6が前記各プレート2, 2の端面を被包するように固着され、一方のボンネット6の中央には排気ガス入口7が、他方のボンネット6の中央には排気ガス出口8が夫々設けられており、エンジンの排気ガス10が排気ガス入口7から一方のボンネット6の内部に入り、多数のチューブ3を通る間に該チューブ3の外側を流れる冷却水9との熱交換により冷却された後に、他方のボンネット6の内部に排出されて排気ガス出口8からエンジンに再循環するようになっている。

【0006】

尚、図中5aは冷却水入口管4に対しシェル1の直径方向に對峙する位置に設けたバイパス出口管を示し、該バイパス出口管5aから冷却水9の一部を抜き出すことにより、冷却水入口管4に對峙する箇所に冷却水9の渦みが生じないようにしてある。

【0007】

ところが、斯かる従来のEGRクーラにおいては、各チューブ3が両端のみをプレート2で支えられた構造となっていた為、排気ガス10の冷却効果を高めるべくチューブ3を長くした場合に、該チューブ3の固有振動数が低くなつてエンジン側の加振の周波数と合い易くなり、エンジン側の加振により共振が起こつてチューブ3に大きな振動が生じる虞れがあった。

【0008】

そして、チューブ3が共振により大きく振動してしまう場合には、各チューブ3の両端の固定部分等に疲労破壊が起つり易くなつて、耐久性が著しく損なわれてしまう結果となりかねない。

【0009】

このようなチューブ3の振動の問題を解決する手段としては、例えば、図7に示す如く、各チューブ3の上半分と下半分とを二つの半月板11, 11により途中で支えるようにした構造を採用し、該各半月板11, 11により支えられた箇所を振動支点とすることで

各チューブ3の自由に振動できる区間を長手方向に区分けして夫々の固有振動数を高め、エンジン側の加振による共振現象が起り難くなるようにすることが考えられる。

#### 【0010】

また、これ以外にも、図8に示す如く、全チューブ3を貫通固定する円形の仕切板12をシェル1の軸長手方向中間部に固定し、各チューブ3が自由に振動できる区間を長手方向に区分けして夫々のチューブ3の固有振動数を高めることが考えられるが、このようにする場合には、シェル1内の空間が仕切板12によって区切られるため、分割された夫々の空間に対し冷却水入口管4及び冷却水出口管5を個別に装備する必要がある。

#### 【0011】

尚、同様のチューブ3の振動の問題を解決するための先行技術文献情報としては、本発明と同じ出願人により下記の特許文献1が既に先行出願されている。

【特許文献1】特開2002-327654号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0012】

しかしながら、図7のEGRクラーを採用した場合には、各半月板11, 11の設置により冷却水9の流れが悪くなつて、図7中にxで示すような箇所で冷却水9の渦みが生じ易くなり、この冷却水9の渦みが生じた箇所で熱交換効率が悪くなつてチューブ3が局部的に高温化し、この部分に熱変形が起こる虞れが生じるという問題があり、他方、図8のEGRクラーを採用した場合には、冷却水系の配管が複雑なものとなる上、圧力損失が増大して冷却水9が流れ難くなるという問題があつた。

#### 【0013】

本発明は、上述の実情に鑑みて成されたもので、冷却水の渦みに起因したチューブの熱変形を招いたり、冷却水系の配管の複雑化や圧力損失の増大を招いたりすることなく、チューブの振動の問題を解決し得るようにしたEGRクラーを提供することを目的としている。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0014】

本発明は、チューブと、該チューブを包囲するシェルとを備え、該シェルの内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ内に排気ガスを通して該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクラーであつて、前記シェル内に複数の貫通孔を備えた中間支持板を配設し且つ互いに隣接するチューブの複数本を同じ貫通孔にまとめて貫通固定せしめ、前記中間支持板の同じ貫通孔に固定された各チューブの相互間に冷却水が自由に流通し得るよう冷却水通路を確保したことを特徴とするものである。

#### 【0015】

而して、このようにすれば、各チューブの長手方向中途位置が中間支持板により支えられることになるので、この中間支持板により支えられた箇所が振動支点となってチューブの固有振動数が高められ、該チューブがエンジン側の加振により共振して大きく振動してしまう現象が起らなくなり、各チューブの両端の固定部分等における疲労破壊が著しく抑制されることになる。

#### 【0016】

また、中間支持板の同じ貫通孔に固定された各チューブの相互間に確保した冷却水通路を通し冷却水が自由に流通するようにしてあるので、従来の半月板を設置した場合の如き冷却水の流れの悪化が防止され、これにより冷却水の渦みが生じ難くなつて熱交換効率の低下やチューブの熱変形が未然に回避される。

#### 【0017】

更に、従来の仕切板によりシェル内を分割した場合の如き冷却水系の複雑化を招かなくとも済み、これにより圧力損失の増大も回避されるので、冷却水の流れの悪化が未然に防止される。

#### 【発明の効果】

## 【0018】

上記した本発明のEGRクーラによれば、冷却水の渦みに起因したチューブの熱変形を招いたり、冷却水系の配管の複雑化や圧力損失の増大を招いたりすることなく、チューブの振動の問題を解決することができるので、チューブの延長化を支障なく実現し得て排気ガスの冷却効果を高めることができ、しかも、各チューブの両端の固定部分等における疲労破壊を抑制することもできて耐久性の大幅な向上を図ることができるという優れた効果を奏し得る。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0019】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

## 【0020】

図1及び図2は本発明の実施する形態の一例を示すもので、図6～図8と同一部分については同一符号を付してある。

## 【0021】

本形態例のEGRクーラにおいては、シェル1内における長手方向中間位置に円形の中間支持板13が配設されており、シェル1の軸心を中心として同心の多重円筒状に配列されている各チューブ3が前記中間支持板13に貫通固定されるようになっている。

## 【0022】

ここで、前記中間支持板13には、各チューブ3を貫通固定するための貫通孔14が複数箇所に形成されているが、該各貫通孔14は、円周方向に隣接する二本のチューブ3をまとめて貫通固定し得るよう繭形の長孔を成しており、同じ貫通孔14に固定された各チューブ3の相互間には、冷却水9が自由に流通し得るよう冷却水通路15が確保されている。

## 【0023】

また、前記各冷却水通路15は、その総流路断面積が冷却水入口管4や冷却水出口管5における流路断面積の約2～5倍程度になるようにすることが好ましく、このようにすれば、冷却水9側の圧力損失を略同等か数%程度の上昇に抑えることが可能である。

## 【0024】

尚、ここに図示している例では、シェル1内における長手方向中間位置に中間支持板13を一枚だけ配設した場合を示しているが、前記シェル1の長さに応じ複数枚の中間支持板13を適宜な間隔で配設するようにしても良いことは勿論である。

## 【0025】

而して、このようにEGRクーラを構成すれば、各チューブ3の長手方向中途位置が中間支持板13により支えられることになるので、この中間支持板13により支えられた箇所が振動支点となってチューブ3の固有振動数が高められ、該チューブ3がエンジン側の加振により共振して大きく振動してしまう現象が起らなくなり、各チューブ3の両端の固定部分等における疲労破壊が著しく抑制されることになる。

## 【0026】

また、中間支持板13の同じ貫通孔14に固定された各チューブ3の相互間に確保した冷却水通路15を通し冷却水9が自由に流通するようにしてあるので、従来の半月板を設置した場合の如き冷却水9の流れの悪化が防止され、これにより冷却水9の渦みが生じ難くなつて熱交換効率の低下やチューブ3の熱変形が未然に回避される。

## 【0027】

更に、従来の仕切板によりシェル1内を分割した場合の如き冷却水系の複雑化を招かなくて済み、これにより圧力損失の増大も回避されるので、冷却水9の流れの悪化が未然に防止される。

## 【0028】

従つて、上記形態例によれば、冷却水9の渦みに起因したチューブ3の熱変形を招いたり、冷却水系の配管の複雑化や圧力損失の増大を招いたりすることなく、チューブ3の振動の問題を解決することができるので、チューブ3の延長化を支障なく実現し得て排気ガ

ス10の冷却効果を高めることができ、しかも、各チューブ3の両端の固定部分等における疲労破壊を抑制することもできて耐久性の大幅な向上を図ることができる。

#### 【0029】

図3～図5は本発明の別の形態例を示すもので、図3に示す形態例では、先の図2にて円周方向に隣接する二本のチューブ3をまとめて貫通固定し得るよう繭形の長孔を成していた貫通孔14を更に円周方向に延長し、円周方向に隣接する三本のチューブ3をまとめて貫通固定し得るような形状としてある。

#### 【0030】

また、図4に示す形態例では、円周方向に隣接する二本のチューブ3だけでなく、半径方向に隣接する一本のチューブ3を加えた三本のチューブ3をまとめて貫通固定し得るような三角形状の貫通孔14としてある。

#### 【0031】

更に、図5に示す形態例では、円周方向及び半径方向に隣接する各列二本ずつの計四本のチューブ3をまとめて貫通固定し得るような四角形状の貫通孔14を、先の図4における三角形状の貫通孔14や図2における繭形の貫通孔14と混在させたものとしてある。

#### 【0032】

そして、これら図3～図5の何れの形態例を採用した場合でも、先の図1及び図2の形態例の場合と同様に、冷却水9の濾みに起因したチューブ3の熱変形を招いたり、冷却水系の配管の複雑化や圧力損失の増大を招いたりすることなく、チューブ3の振動の問題を解決することができる。

#### 【0033】

尚、本発明のEGRクーラは、上述の形態例にのみ限定されるものではなく、各チューブの軸心方向複数箇所を弾性体で支えるようにしても良いこと、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0034】

【図1】本発明を実施する形態の一例を示す断面図である。

【図2】図1のI—I—I矢視の断面図である。

【図3】本発明の別の形態例を示す断面図である。

【図4】本発明の更に別の形態例を示す断面図である。

【図5】本発明の更に別の形態例を示す断面図である。

【図6】従来のEGRクーラの一例を示す断面図である。

【図7】従来のEGRクーラの別の例を示す断面図である。

【図8】従来のEGRクーラの更に別の例を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0035】

1 シエル

2 プレート

3 チューブ

9 冷却水

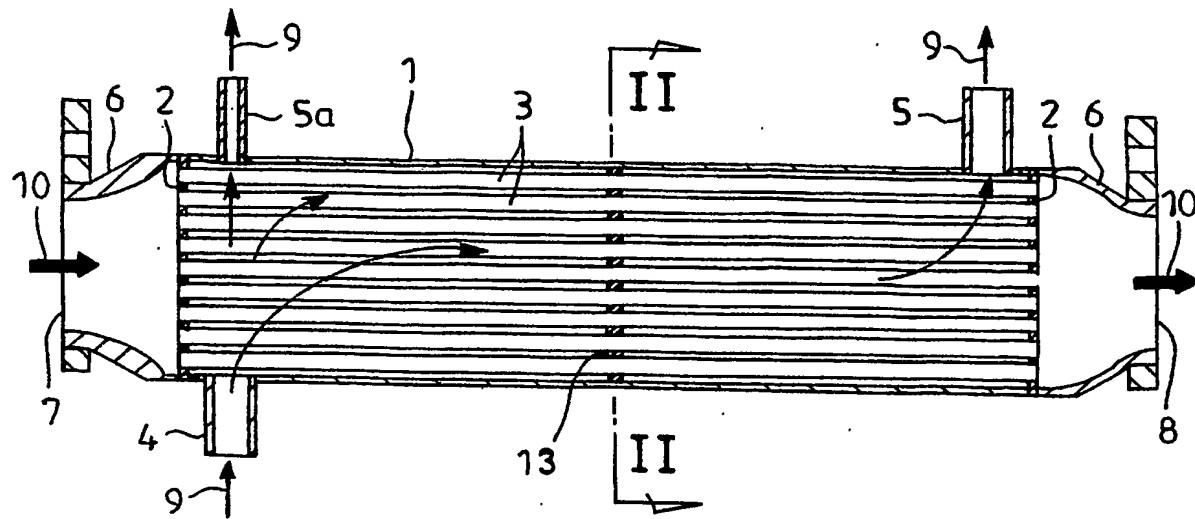
10 排気ガス

13 中間支持板

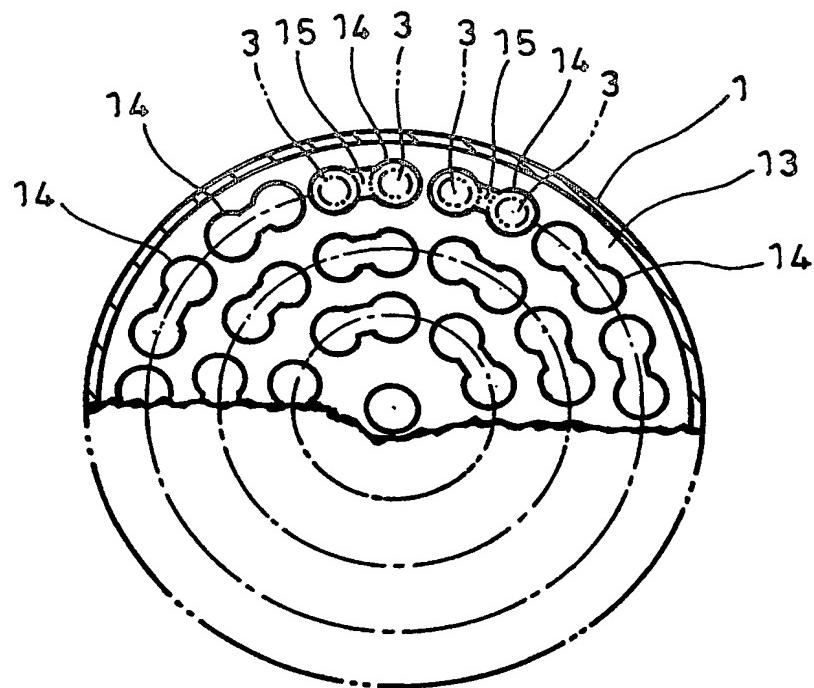
14 貫通孔

15 冷却水通路

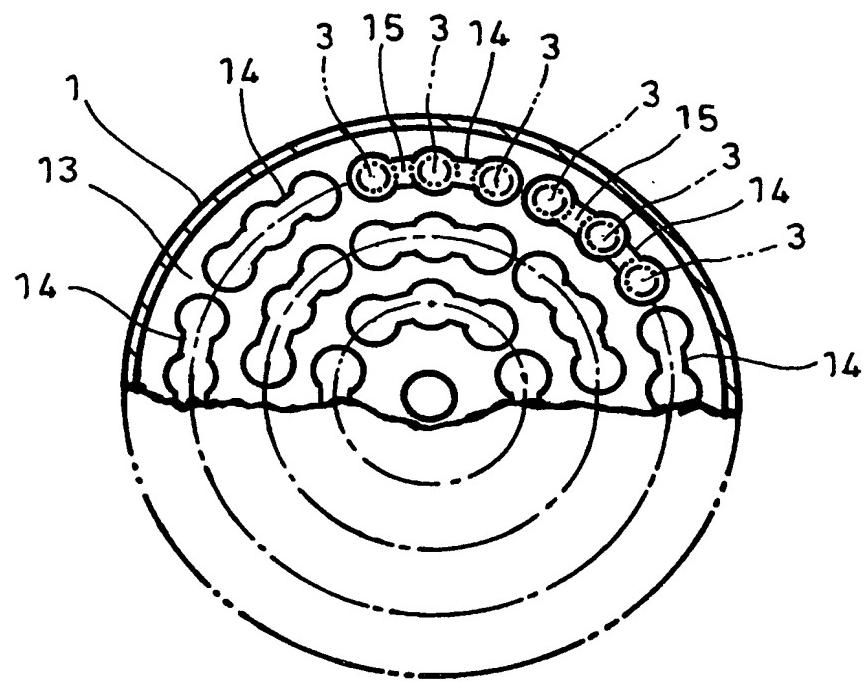
【書類名】 図面  
【図 1】



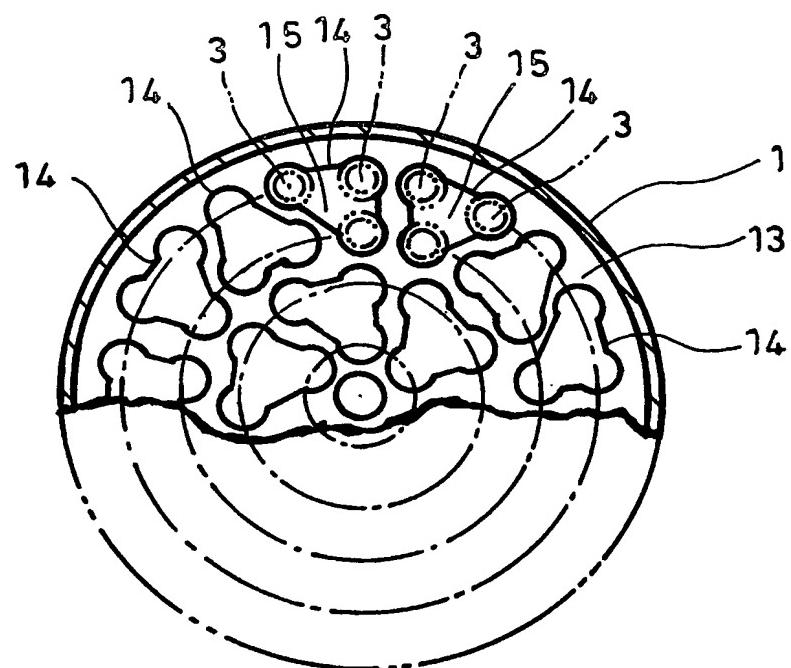
【図 2】



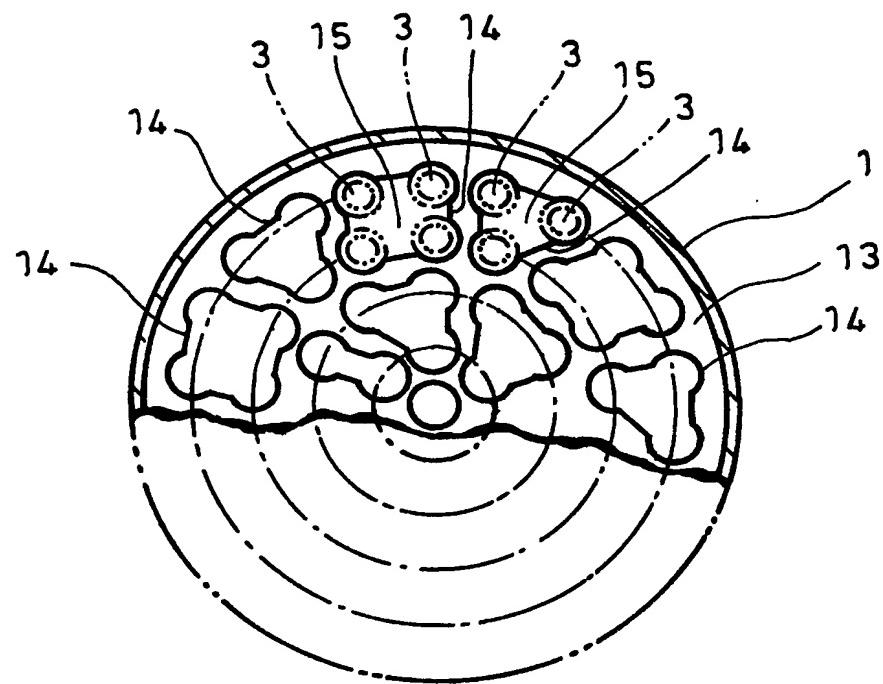
【図3】



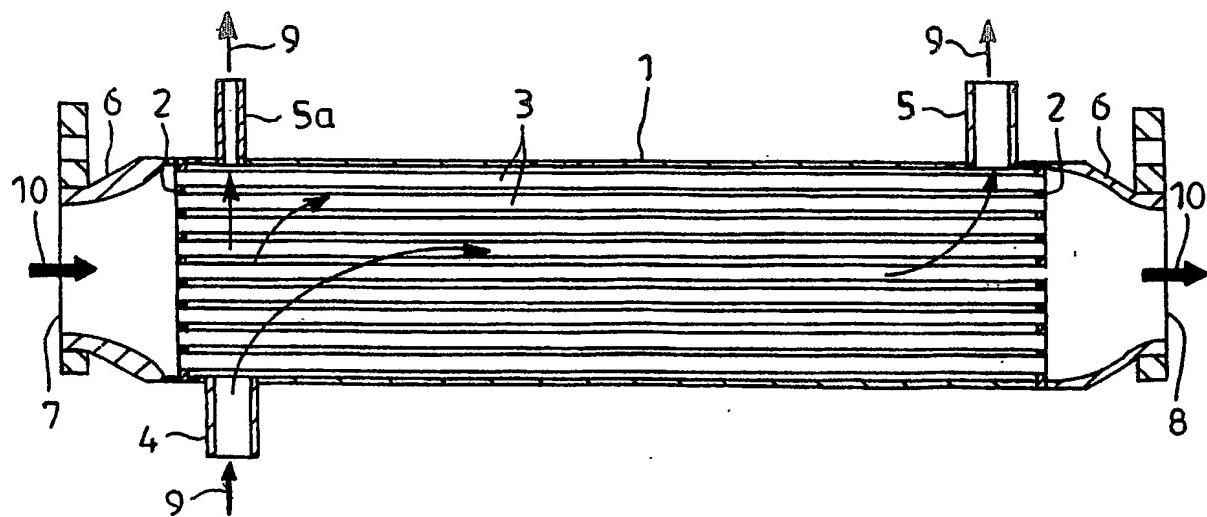
【図4】



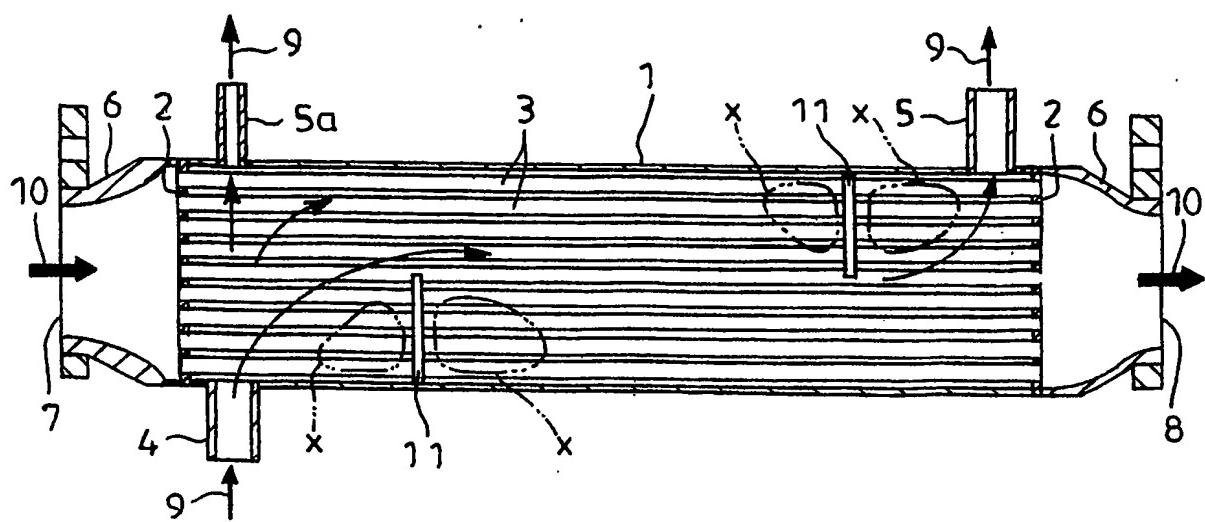
【図5】



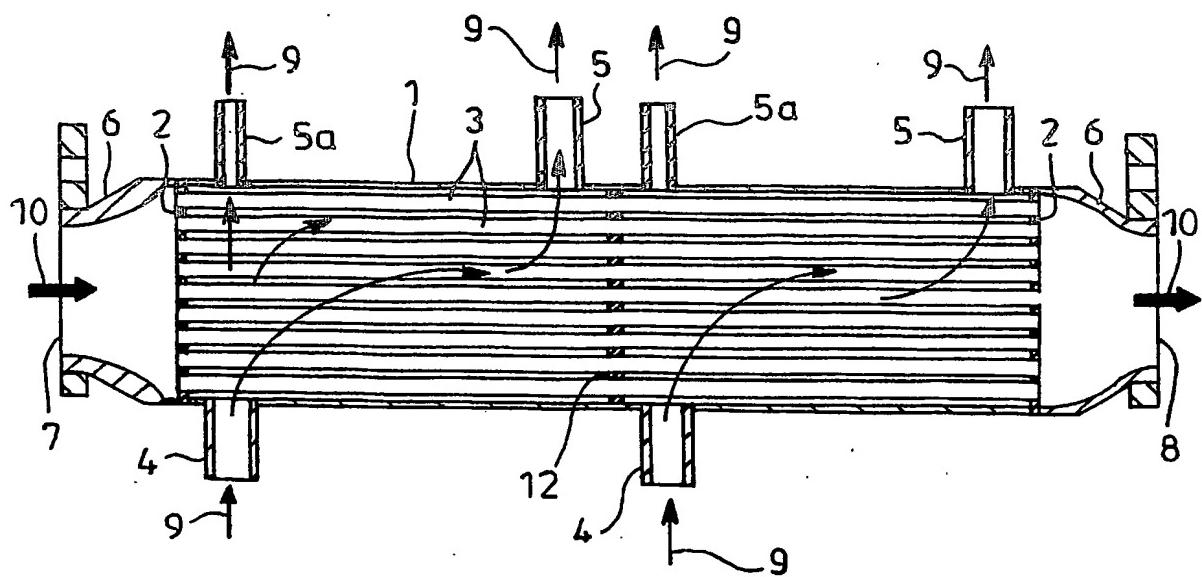
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】冷却水の濾みに起因したチューブの熱変形を招いたり、冷却水系の配管の複雑化や圧力損失の増大を招いたりすることなく、チューブの振動の問題を解決し得るようにしたEGRクーラーを提供する。

【解決手段】チューブ3と、該チューブ3を包囲するシェル1とを備え、該シェル1の内部に冷却水を給排し且つ前記チューブ3内に排気ガスを通して該排気ガスと前記冷却水とを熱交換するようにしたEGRクーラーに関し、前記シェル1内に複数の貫通孔14を備えた中間支持板13を配設し且つ互いに隣接するチューブ3の複数本を同じ貫通孔14にまとめて貫通固定せしめ、前記中間支持板13の同じ貫通孔14に固定された各チューブ3の相互間に冷却水が自由に流通し得るよう冷却水通路15を確保する。

【選択図】図2

特願 2003-275189

出願人履歴情報

識別番号

[000005463]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1999年10月 8日

名称変更

東京都日野市日野台3丁目1番地1

日野自動車株式会社

特願 2003-275189

出願人履歴情報

識別番号 [594171230]

1. 変更年月日 1994年10月18日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都八王子市大和田町6丁目3番28号

氏名 三共ラヂエーター株式会社